Ueber

Verletzungen des Auges

durch stumpfe Gewalten.

INAUGURAL-DISSERTATION

der medicinischen Facultät

der

KAISER WILHELMS-UNIVERSITÄT STRASSBURG

zur Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt von

GUSTAV DRESEL

aus Sisterdale, Tex.

STRASSBURG

Universitäts-Buchdruckerei von J. H. Ed. Heitz

Schlauchgasse, 5.

1882.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät der Universität Strassburg.

Referent: **Prof. Dr. Laqueur.**

Unter Contusionen des Auges versteht man diejenigen Verletzungen, welche eine Verschiebung der Formelemente der Organe des Bulbus, respective eine gänzliche Aufhebung des Zusammenhangs zur Folge haben, ohne dass das verletzende Agens in das Gewebe selbst eingedrungen ist. Es ist klar, dass dieses mechanische Verletzungen sein müssen, die nur durch stumpfe Körper hervorgebracht worden sein können, da spitze und scharfe den Zusammenhang der Theile leicht trennen werden, ohne eine erhebliche Dehnung oder Erschütterung der nächstliegenden Gebilde zu bedingen. Auch stumpfe Körper, wie Geschosse, können freilich dasselbe bewirken, wenn sie mit grosser Geschwindigkeit den Augapfel treffen, doch kommt dies im täglichen Leben nur ausnahmsweise vor. Dagegen trifft man schon häufiger Fälle, wo der Bulbus durch eine Gewalt, welche den Kopf traf, in mehr oder weniger starke Erschütterungen versetzt wird, die zu mannichfachen intraoculären Störungen Veranlassung geben können.

Die Folgen der Contusionen können ausserordentlich mannichfaltig sein. Diese Mannichfaltigkeit hängt hauptsächlich ab von der mehr oder weniger grossen Stärke und Heftigkeit der Contusion, und von der Richtung, in welcher der contundirende Körper den Bulbus trifft; sodann aber auch von dem Zustande der Orbita und ihrer Gebilde im Momente der Verletzung, und von der Stellung des Bulbus im Augenblicke der Contusion.

Die Richtung, in welcher eine Gewalt besonders gefährdend auf den Bulbus einwirken kann, ist gewissermassen durch die Configuration der Orbita gegeben; der obere Rand derselben überragt bekanntlich den Bulbus mehr nach vorne, als der untere und äussere; demnach wird eine Gewalt, welche den Bulbus in der Richtung von oben trifft, diesen weit geringer gefährden, als eine, welche in der Richtung von aussen oder unten kommend, denselben ohne nennenswerthen Widerstand mit der ganzen Wucht seiner actuellen Energie trifft. Ebenso schützt die Nase an der Innenseite gegen einwirkende Gewalten. Auch ist in dieser Beziehung das fetthaltige Bindegewebe, welches überall die Lücken zwischen Augapfel und der knöchernen Augenhöhlenwand ausfüllt, besonders aber am hinteren Theile der Orbita den Sehnerven umgibt, von Wichtigkeit. Es hängt nur sehr locker mit dem Augapfel zusammen, und gestattet daher dem Bulbus nach allen Richtungen auf diesem Fettpolster zu gleiten; ausserdem gestattet es aber auch dem Bulbus ein Ausweichen nach hinten und zwar um so eher, als im Orbitalfett stärkere venöse Gefässe verlaufen, deren Blut durch den Druck leicht verdrängt wird; es muss somit einen dämpfenden Einfluss auf die einwirkende Gewalt ausüben.

Im Folgenden werden, wie schon erwähnt, nur die-

jenigen Verletzungen des Auges Erwähnung finden, die durch stumpfe Körper bedingt worden sind, welche nicht in das Innere des Auges eindrangen. Diese sind : Die Faust, Steine, ein Holzstück, ein Hieb mit einer Peitsche, ein gegen das Auge fliegendes Metallstück, das bei der Bearbeitung von einer grösseren Masse abgesprungen ist, die Hörner der Hausthiere, ein zufälliger Stoss gegen eine Kante, wie wohl am häufigsten gegen Stühle und Tischecke, sodann die verschiedenen Projectile. Verletzungen der Augen durch Contusion mit einem oder dem anderen dieser Gegenstände kommt in jedem Alter vor, am häufigsten natürlich in den mittleren Lebensjahren, und geben gerade in diesen Jahren manche Arten von Beschäftigungen eine ganz besondere Disposition dazu ab. So sind besonders die Klasse der Handarbeiter, wie die Steinhauer und Steinschleifer, Kohlenarbeiter, Bergleute und Eisenbahnschaffner, Contusionen durch einspringende Steinstückchen und Kohlenstückchen ausgesetzt. Bei den Landleuten findet man die schwersten Verletzungen durch die Hörner der Hausthiere bedingt. In Folge der in Nord-Amerika und England so gewöhnlichen Faustkämpfe werden dort am häufigsten Quetschungen mit enormen Blutergüssen beobachtet.

Auf Anregung meines hochverehrten Lehrers, Herrn Prof. Dr. Laqueur, habe ich die sämmtlichen Fälle von Verletzungen des Auges durch stumpfe Gewalten, welche in der Strassburger Augenklinik seit ihrem Bestande bis zum Jahre 1882 zur Beobachtung kamen, gesammelt, und fand 69 Fälle, von denen zur Folge hatten :

19 leichte Contusionen mit oberflächlichen Sugillationen;

8 Contusionen der Cornea ;

12 Luxationen der Linse ;

2 Dialysen der Iris;
5 Rupturen der Sclera;
2 » der Choroidea;
6 Ablösungen der Retina;
11 Hyphämen;
4 Glaskörperblutungen.

Abgesehen von den leichten Contusionen, bei denen es sich nur um Sugillation der Lider, Injection der Conjunctiva oder Hyposphagma handelte, fällt besonders die verhältnissmässig grosse Anzahl von Linsenluxationen, von Rupturen der Sclera und Choroidea, von Netzhautabhebungen und von Blutergüssen in die Vorderkammer auf, auf welche ich daher näher eingehen, und von denen ich die interessanten Fälle mittheilen will.

Was zunächst die Luxationen der Linse betrifft, so ist es zum Verständniss derselben nöthig, kurz auf die anatomischen Verhältnisse des Linsensystems einzugehen, so weit sie bei dem Mechanismus der Luxationen in Betracht kommen. Die Linse an und für sich ist weich und leicht zerdrückbar, in Verbindung mit ihrer Kapsel jedoch zeigt sie einen hohen Grad von Elasticität, welche als eine Folge der Spannung der Kapsel angesehen werden muss. Sie liegt zwischen der hinteren Fläche der Iris und der vorderen des Glaskörpers, in einer Vertiefung, fossa patellaris, des letzteren. In dieser Lage wird sie fixirt, einmal durch die innige Verbindung der Kapsel mit der Hyaloidea der fossa patellaris, oder vielmehr mit der elastischen Glaskörperoberfläche daselbst (da man nach den neueren anatomischen Forschungen dem Glaskörper eine eigentliche Grenzmembran mit zwei Flächen abspricht), und dann hauptsächlich durch Vermittelung der Zonula Zinnii. Diese setzt sich mit dem grössten Theil ihrer Fasern an den Linsenäquator an, und zwar

fast ausschliesslich an die Vorderkapsel, mit dem geringeren Theil an den Glaskörper. Ihr Ursprung ist von den verschiedenen Autoren verschieden angegeben. Am besten entspricht der Wirkungsart der Zonula die Auffassung von Ulrich, der ihren Ursprung an das corpus ciliare verlegt, und sie gleichsam als Sehne des musc. ciliaris betrachtet, wobei dann der Linsentheil derselben zu den ringförmigen Fasern des Muskels gehört, und so auf bekannte Weise bei Contraction des Ciliarmuskels der Accomodation dient, während der Glaskörpertheil zu den meridionalen Fasern gehört. Die Verbindung der Zonulafasern mit der Linsenkapsel ist eine sehr innige — die Fasern beider verschmelzen zu einer homogenen Masse, — wodurch sich die grössere Dicke der vorderen Kapselhälfte erklärt, da nur ein ganz geringer Theil der Zonulafasern zur hinteren Linsenfläche zieht.

Die Fasern der Zonula, welche in ihren Eigenschaften fast ganz mit den elastischen Fasern der Sehnen übereinstimmen, verleihen ihr einen beträchtlichen Grad von Elasticität, so dass sie bei einem allmählichen Zuge ohne Continuitätstrennung bis zu 2 mm und darüber gedehnt werden kann, wie die Dehnung bei angeborener Ectopie der Linse, und bei hohen Graden von Myopie beweist. So sehen wir auch, dass die Linse um 2—3 mm vorwärts rücken kann, beim Ablassen von Kammerwasser, und auch wohl rückwärts bei Schrumpfung des Glaskörpers, ohne dass die Zonula reisst, vorausgesetzt immer, dass die Bewegung nicht plötzlich mit grosser Geschwindigkeit erfolgt.

Besteht in einem Auge eine Dehnung der Zonula, wie sie sehr häufig in Folge hochgradiger Myopie vorkommt, so kann leicht auf eine verhältnissmässig nur unbedeutende Erschütterung hin eine Luxation der Linse

erfolgen. Auch sollen nach den Angaben einiger Autoren die Zonulafasern, ebenso wie die elastischen, im höheren Alter ihre Elasticität einbüssen, so dass dieser Umstand zusammen mit der starren Kapsel, die diesem Alter entspricht, ein prädisponirendes Moment für das verhältnissmässig häufigere Zustandekommen von traumatischen Luxationen bei älteren Personen abgibt.

Befindet sich nun die Linse in ihrer physiologischen Lage, so liegt ihr Centrum in der optischen Achse, und es fällt ihre Achse mit der letzteren zusammen. Ist dieses nicht mehr der Fall, bilden die beiden Achsen einen Winkel mit einander, oder haben sie sich beträchtlich von einander entfernt, so spricht man von einer Luxation der Linse.

Von den eigentlichen Luxationen wird die Subluxation getrennt, bei welcher das Centrum der Linse noch unverrückt in der optischen Achse liegt, die Linse sich jedoch um ihr festes Centrum in ihrer Achse, sei es nach oben, unten oder lateralwärts, gedreht hat. Doch ist diese Lageveränderung überhaupt so ausserordentlich selten, dass sie schon zu den pathologischen Curiositäten gerechnet werden kann.

Anders mit den eigentlichen Luxationen, bei welchen die Linse in toto ihren Ort verändert hat; sie kann dabei in dem Raume zwischen Iris und Glaskörper bleiben, oder sie kann entweder nach hinten in den Glaskörper, oder nach vorn in die vordere Kammer geschleudert werden; selten ist sie in der Pupille eingeklemmt gefunden worden. Schliesslich kann durch das Trauma der Verschluss, den die Sclera bildet, aufgehoben werden, und die Linse durch den Scleralriss unter die Conjunctiva, oder sogar in sehr seltenen Fällen ganz aus dem Auge gelangen.

Keine dieser Lageveränderungen ist denkbar, wie aus den obigen anatomischen Thatsachen ersichtlich, ohne theilweise oder totale Trennung der Zonula von ihrer Anheftung am Linsenäquator. Welche mechanischen Momente diese Zerstörung der Continuität der Zonulafasern bedingen, ist noch nicht mit positiver Sicherheit festgestellt.

Nach Arlt soll hauptsächlich der Grund in dem grösseren specifischen Gewicht der Linse im Verhältniss zu dem des Kammerwassers und Glaskörpers liegen, indem die Gewalt, welche das Auge trifft, die schwerere Linse in eine im Verhältniss zu der Festigkeit der Zonulafasern zu starke Excursion versetzt.

Das specifische Gewicht der drei in Betracht kommenden Gebilde ist nun : für Humor aqueus, nach Frey, im Mittel 1,005, für Humor vitreus beim Ochsen, nach Cahn, 1,009, und für die Peripherie der Linse 1,076, für den Kern der Linse 1,194 nach Chenevix, für die ganze Linse 1,135. Hiernach ist allerdings das specifische Gewicht der Linse nicht unerheblich grösser, und man kann diese Theorie heranziehen zur Erklärung derjenigen Fälle von Linsenluxation, die bei starken Erschütterungen des ganzen Körpers beobachtet worden sind, wie die nach einem Falle aus der Höhe, und vielleicht auch für die bei Erhängten berichteten Fälle, sowie auch für solche, welche nach einem heftigen Schlage auf die Stirn, überhaupt auf den Kopf, zur Beobachtung kommen. Fälle der letzteren Art sind hier 3 beobachtet worden. Jedoch erscheint sie weniger einleuchtend für die nach directen Contusionen des Auges durch stumpfe Körper vorkommenden Luxationen, wo doch die Compression des Bulbus in einer Richtung und die compensatorische Ausdehnung nach der anderen die nächste Folge der

Contusion sein muss; man muss hier im Ganzen denselben Vorgang, wie bei den Rupturen der Sclera annehmen, welcher bei diesen des Näheren besprochen werden wird.

Von den 12 Luxationen der Linse, welche in der Strassburger Klinik zur Beobachtung kamen, blieb in 7 Fällen die Linse in dem Raume zwischen Glaskörper und Iris, in 2 Fällen trat ein Vorfall in die vordere Kammer ein, in 2 anderen erfolgte die Luxation in den Glaskörper, und endlich in einem Falle wurde die Linse durch einen erfolgten Scleralriss unter die Conjunctiva geschleudert.

In den 7 Fällen von Luxation der Linse in die hintere Kammer, wurde sie 5 mal nach unten und 3 mal nach innen verlagert gefunden. Das Ueberwiegen der Luxationen nach unten erklärt sich wohl unschwer aus der Schwere der Linse, welche in Folge der in mehr oder weniger grossem Umfange erfolgten Trennung der Zonulafasern leichter beweglich geworden ist, durch die beständige Zerrung an den restirenden Fasern diese dehnt, und nun nach unten sinkt.

Ausser nach unten wird die Linse am häufigsten in der Richtung nach innen verlagert, sehr selten nach aussen, ein Umstand, den schon Cooper[1] erwähnt, ohne eine Erklärung dafür zu geben. Cooper macht ebenfalls darauf aufmerksam, dass er nach Faustschlägen auf das Auge niemals eine Linsenluxation beobachtet, und dass nach Erkundigungen, die er bei den berühmtesten prize-fighters Englands eingezogen habe, diese bei ihnen völlig unbekannt sei, dass sie dagegen beobachtet worden sei bei unglücklichen Friedensstiftern, welche den Schlag

[1] Cooper. «On Injuries of the Eye», pag. 202.

von der äusseren Seite oder von der unteren her erhalten mussten. Es scheint der Grund, dass Faustschläge so selten zu Linsenluxationen führen, in ihrer Richtung direct von vorn nach hinten, oder wohl noch häufiger von oben nach unten, zu liegen, wobei der Bulbus selbst, wie schon erwähnt, durch den oberen Orbitalrand und der Nase geschützt wird. Ebenso ist der Bulbus vor Gewalten, die von innen, oder von innen-unten drohen, durch die Nase einigermassen geschützt; es mag sich daher wohl die Häufigkeit der Luxationen nach innen aus der Richtung der Erschütterung, die sich also fast ausschliesslich von unten nach oben, oder von aussen-unten nach innen-oben erstrecken muss, erklären.

Als Ursachen der 7 beobachteten Luxationen in die hintere Kammer, sind angegeben : 2 mal ein angeflogenes Holzstück, und je einmal ein angeflogenes Stück Eisen, ein Stoss gegen eine Stuhlecke, eine Kuhhornverletzung, ein Schlag gegen die Stirn, und endlich ein blinder Schuss, der in unmittelbarer Nähe des Auges fiel. 5 mal war das linke Auge betroffen; sämmtliche Patienten, bis auf einen, hatten das 40ste Jahr überschritten. Nur 2 der Fälle kamen innerhalb der ersten 14 Tage nach geschehener Verletzung zur Beobachtung, die anderen nach 5 Wochen, 6 Wochen, 2 Monaten, 18 Jahren und einer sogar erst nach 33 Jahren.

Die Symptome dieser Luxationen sind gewöhnlich recht charakteristisch. Zunächst fällt dem Beobachter ein deutliches Zittern der Iris, Iridodonesis, auf; es fehlte in keinem der obigen Fälle. Meistens bleibt es auf einen Theil der Iris beschränkt, und zwar auf den, hinter welchem die Linse luxirt ist. Denn das Zittern ist offenbar nur eine Mittheilung der Schwingungen der Linse auf die Iris, welche, da die Linse nicht mehr fest

an die Ciliarfortsätze angezogen wird, bei den Bewegungen des Auges durch Schwingungen des Glaskörpers hervorgerufen werden. Doch macht Arlt mit Recht die Bemerkung, dass dieses Symptom allein keinen positiven Werth habe, da man bei durchsichtiger Linse nicht immer entscheiden könne, ob die Schwingungen der Iris von der beweglichen Linse stammen. Man beobachtet nämlich, besonders bei alten Leuten mit Synchysis corp. vitrei, leichtes Schlottern der Irisperipherie bei Augenbewegungen. Auch hat man nicht selten bei Kurzsichtigkeit mit tiefer vorderer Kammer Gelegenheit, dieses Zittern der Iris zu sehen, sowie überhaupt, wenn bei freiem Pupillarrande hinter der Linse mehr Flüssigkeit angesammelt ist, als im normalen Zustande.

Ein zweites Symptom, das sofort auffällt, ist die verschiedene Tiefe der vorderen Kammer. Es muss nämlich bei nicht totaler Zerreissung der Zonulafasern die Linse offenbar nach der Seite des noch erhaltenen Zonulatheils hinrücken, und ausserdem wird sich die Linse meistens gleich, immer jedoch nach einiger Zeit, um ihren äquatorialen Durchmesser drehen, so dass dadurch der entgegengesetzte Randtheil der Linse sich der Augenachse nähern muss. Durch diese Schiefstellung oder Drehung muss sie die Iris an einer Stelle nach vorn drängen, und die Vorderkammer also in der correspondirenden Stelle seichter machen.

Sodann kommen die mannichfachen subjectiven Störungen, die abhängig sind von dem physikalischen Moment, welches das Linsensystem im Auge darstellt. Hier ist das erste Zeichen einer Zerreissung der Zonulafasern ein Heranrücken des Fernpunktes an das Auge, also das Auftreten von Myopie; denn hört der Zug, den die Zonula auf die Linse ausübt, auf, bei ausgedehnter

oder totaler Zerreissung derselben, so wird die Linse im äquatorialen Durchmesser kleiner, im Achsendurchmesser grösser werden. Wegen dieser Formveränderung muss nun nothwendig der Fernpunkt an das Auge heranrücken. So sehen wir auch häufig bei Cataracta incipiens Myopie entstehen, die durch Quellung des Linsensystems bei erheblicher Verflachung der Vorderkammer verursacht wird. Bei vollständiger oder umfangreicher Zerstörung der Zonula ist aber auch die Accomodation unmöglich, und es gibt dann nur eine einzige, weder mit dem früheren Fern- noch Nahepunkt übereinstimmende Entfernung, in welcher deutlich gesehen wird. Bei den Luxationen nach unten, wo der Rand der Linse durch das Gebiet der Pupille streicht, muss es nothwendig zu monoculärem Doppeltsehen kommen, indem die Lichtstrahlen durch den oberen Theil der Pupille ungebrochen hindurchgehen, während im unteren Theil durch die Vergrösserung der Linse im Achsendurchmesser Myopie herrscht.

Endlich können wir die Verlagerung und den Schiefstand der Linse meistens direct nachweisen, entweder mittelst der focalen Beleuchtung oder der ophthalmoscopischen Durchleuchtung, was immer möglich ist, wenn sich die Pupille durch Atropin erweitern lässt. Es wird dann der Rand der dislocirten Linse, der das Pupillargebiet durchschneidet, mit dem Augenspiegel als schwarzer, bei seitlicher Beleuchtung als heller Kreisbogen zu sehen sein, und es lässt sich dann leicht aus seinem Verhalten die Lage der Linse, die Art ihrer Verschiebung genau bestimmen.

In Betreff der Prognose bei Luxation der Linse in die hintere Kammer, müssen wir zunächst die Veränderungen, die in der luxirten Linse selbst auftreten, be-

trachten. Es ist klar, dass die Trennung der Zonulafasern von dem Linsenäquator immer eine mehr oder weniger starke Läsion der Kapsel daselbst bedingen muss, die dem Flüssigkeitsstrom ein Eindringen gestattet. Dementsprechend ergibt auch die klinische Beobachtung eine Trübung in der Aequatorialgegend, welche die dicht unter der Kapsel liegende Corticalschicht ergreift, und welche sich anfangs als ein dünner bläulicher Hauch zu erkennen gibt. Die Schnelligkeit, mit welcher sich die Linse trübt, hängt im Allgemeinen ab von der Grösse der durch die Zerreissung der Zonulafasern gesetzten Kapselverletzung, und dann von dem Alter des Individuums. In den beobachteten Fällen, die innerhalb der ersten 8 Wochen nach geschehener Verletzung zur Beobachtung kamen, sind in den nach unten oder innen luxirten Linsen nur leichte peripherische Trübungen vorhanden gewesen. In einem Falle bei einem 51jährigen Manne war die Linse zerbröckelt. Es war ihm ein grosses Eisenstück gegen das linke Auge geflogen; 10 Tage darauf stellte er sich der Klinik vor. Man fand äusserlich kein Zeichen einer Verletzung; die Pupille fast ad maximum erweitert, die Linse zerbröckelt, nach unten luxirt. Die einzelnen Linsenfragmente zeigten ein starkes Flottiren, und in Folge dessen bestand eine lebhafte Iridodonesis. Die Spannung war vermehrt: T + 1. Das Sehvermögen: Handbewegungen im ganzen Gesichtsfelde.

Es ist sehr selten dass die Linse in Folge einer einfachen Contusion zerbröckelt gefunden wird; der weitere Verlauf des Falles war nicht zu eruiren, da Patient sich der Beobachtung entzog.

In einem Falle, der erst 18 Jahre nach erlittener Contusion zur Beobachtung kam — Patient war damals

gegen eine Stuhlecke gefallen. — fand man in der nach innen luxirten Linse : Auflagerungen in der Gegend des Aequators nach aussen und unten, leichte graulich diffuse Trübung mit deutlich radiärer hinterer Corticalcataract. In einem anderen Falle, der noch später, erst 33 Jahre nach erfolgter Contusion durch ein Holzstück, beobachtet wurde, zeigten sich umschriebene Trübungen in den vorderen und hinteren Partieen, der nach innen-unten luxirten Linse ; ausserdem Auflagerung feiner bräunlicher Punkte auf der vorderen Linsenfläche.

Wir sehen also, dass mit der Zeit die luxirte Linse immer mehr oder weniger cataractös wird, selten jedoch unmittelbar nach erfolgter Luxation.

Die Linse kann lange Zeit ohne sonderliche Beschwerden in ihrer falschen Lage in der hinteren Kammer ertragen werden. So war sie in dem soeben erwähnten Falle 33 Jahre ohne consecutive Erkrankungen hervorzurufen nach innen-unten verlagert ; das Sehvermögen war ein relativ gutes geblieben ; mit — 3 D unterschied Patient noch $\frac{20}{c}$ und las Jäger 7 leidlich. Oft tritt jedoch eine Steigerung des intraoculären Druckes auf, welche zur Entwickelung eines Glaucoma secundarium mit Verlust des Sehvermögens führt. Am meisten sind in dieser Hinsicht zu fürchten, diejenigen Fälle von Linsenluxationen, bei welchen die Linse noch an einem mehr oder weniger grossen Theil der Zonulafasern hängt. Sie wird dann bei allen Bewegungen des Bulbus an dem noch festsitzenden Theile des Aufhängebandes und somit auch an den Ciliarfortsätzen zerren, und zu Secretionssteigerung der letzteren Veranlassung geben. Unter heftiger Ciliarinjection und Ciliarschmerzen, die in Stirn und Schläfe ausstrahlen, wird der Bulbus gespannt und hart, und es treten die begleitenden subjectiven Symptome des secun-

dären Glaucoms hinzu. Aber auch bei vollständiger Zerreisung der Zonula und Immobilisation der Linse kann es, wenn auch viel seltener, zu Drucksteigerung kommen. Diese wird dann verursacht entweder durch die Quellung der Linsensubstanz oder durch den Druck der Linse auf die Iris, und je leichter dadurch eine Entzündung derselben auftritt, um so grösser ist die Gefahr secundären Glaucoms. In den 7 beobachteten Fällen von Luxation der Linse in die hintere Kammer kam es zweimal zur Entwickelung eines Secundärglaucoms, und obwohl Physostigmin jedesmal die Spannung entschieden verringerte, und auch vielfache Paracenthesen einen palliativen Erfolg aufwiesen, so war doch schon nach 3 Monaten das Sehvermögen auf Lichtschein reducirt, und das Gesichtsfeld nur noch nach aussen vorhanden.

Abgesehen von der Linsentrübung, die also mit der Zeit immer eintritt, und dem secundären Glaucom, welches eintreten kann, hat jedenfalls die Luxation in die hintere Kammer eine bleibende Sehstörung zur Folge, die auch im günstigsten Falle das genaue Sehen, wie es die Beschäftigung mit Lesen, Schreiben und dgl. erfordert, unmöglich macht.

Es kommt öfters vor, dass Linsen, welche noch an einem Theil der Zonula hängen, eine leichte Beweglichkeit zeigen. Sie legen sich dann beim Bücken des Kopfes ganz oder wenigstens zum Theil vor die Pupille, während sie in der Rückenlage wieder zurücksinken; noch häufiger ist es der Fall, dass die Linse bei aufrechter Körperstellung nach unten auf den Boden der hinteren Kammer sinkt, während sie sich beim Bücken wieder hinter die Pupillarebene legt. Meistens ist die Linse dann schon cataractös getrübt, obwohl nicht immer. Oft haben die Kranken diese Beweglichkeit ihrer luxirten Linse

genau studirt, und wissen sich auf geschickte Weise zu ihrem Sehvermögen wieder zu verhelfen. So erzählt Wilson[1] einen sehr interessanten und merkwürdigen Fall. Bei einer 60jährigen Frau war das eine Auge völlig atrophisch; auf das andere Auge erhielt sie einen Schlag, wodurch die bereits cataractöse Linse nach unten luxirt wurde. Neigte sie den Kopf, so stieg die Linse vor die Pupille; warf sie den Kopf rasch nach hinten, so senkte sich die Linse wieder. Missglückte dieses Manöver, so legte sie die eine Hand auf die Wange und schlug dann stark mit der anderen Faust darauf; auf diese Weise verschaffte sich die Frau willkührlich ihr Sehvermögen, so dass sie sich ohne Hülfe noch selbst zu führen im Stande war.

Diese leichte Beweglichkeit der in die hintere Kammer luxirten Linsen bildet fast immer eine Vorstufe zu dem Vorfall der Linse in die vordere Kammer; es handelt sich nur um eine kürzere oder längere Zeit, bis die Luxation in die Vorderkammer eintritt. Die beiden hier auf der Klinik beobachteten Fälle von Luxation in die Vorderkammer bestätigen dieses. Der eine betraf einen Mann von 58 Jahren, der vor 11 Jahren einen Faustschlag auf das rechte Auge erhalten hatte. Es erfolgte darauf eine bewegliche Cataract, die oftmals aus dem Pupillargebiet verschwunden sein soll. 4 Wochen ehe er sich in der Klinik vorstellte, war die Luxation in die vordere Kammer eingetreten, eine starke Ciliarnevralgie und Injection verursachend, welche ihn erst jetzt in die Klinik zu gehen bewog, um Hülfe zu suchen.

Der andere Fall betraf einen 57jährigen Mann, der sich am 2. Januar 1878 zuerst vorstellte. Es wurde

[1] Wilson. Ophthalmie Hospital Reports, II, Nr. 12.

damals, in Folge einer Kuhhornverletzung vor 20 Jahren am rechten Auge, eine partielle Irideremie und Linsenluxation nach innen-unten constatirt. Am 1. October erschien er wieder mit einer Luxation der Linse in die Vorderkammer.

Directe Luxation gesunder Linsen in die Vorderkammer auf eine Kontusion hin, kommen sehr selten vor. Jedenfalls ist dann die Intensität der Contusion schon recht erheblich, und kommen Momente vor, die das Zustandekommen derselben begünstigen, wie in einem Falle von Wilson[1], wo eine Frau mit dem Stiel einer Peitsche geschlagen, das Bewusstsein verlor, und nach vorn auf das Gesicht fiel.

Die Diagnose einer in die Vorderkammer luxirten Linse ist sehr leicht. Meistens ist die Linse, wie gesagt, schon getrübt, und ist dann als fremder Körper wegen ihrer Trübung in der Vorderkammer nicht zu verkennen. Sie ist dann gewöhnlich schon geschrumpft, und bewegt sich bei den Augenbewegungen hin und her.

Sollte die Linse ungetrübt in die Vorderkammer luxirt sein, so sieht man hinter der Hornhaut einen klaren, rundlichen, einem Oeltropfen nicht unähnlichen Körper ruhen, dessen Ränder einen glänzenden, halbmondförmigen Reflex geben. Meistens sieht man auch bei seitlicher Beleuchtung in dem durchsichtigen Körper radiäre Streifen und Spalten, die auf die Structur der Linse zurückzuführen sind. Auch ist die Iris stark nach rückwärts gedrängt, die Pupille meistens unbeweglich und erweitert. Dabei sieht der Kranke, so lange keine Entzündung eingetreten ist, in jeder Entfernung undeutlich, und hat das characteristische Gefühl, als ob er

[1] Wilson. Ophthalmie Hospital Reports, II, Nr. 12.

stets etwas vom Auge wegwischen müsste, was ihm das Sehen behindert.

Die Anwesenheit der Linse in der Vorderkammer kann manchmal ohne sonderliche Beschwerden lange Zeit ertragen werden, besonders sind einige Fälle von transparenten Linsen bekannt, die ohne Entzündung zu verursachen eine Reihe von Jahren in der Vorderkammer gelegen haben sollen; so hat sie C. Jäger[1] 30 Jahre lang unverändert gesehen. Sogar getrübte Linsen werden ausnahmsweise längere Zeit ertragen. Guépin[2] operirte einen Officier, der seit 25 Jahren, in Folge eines Schlages, in der Vorderkammer eine getrübte Linse beherbergte, welche erst seit $1^1/_2$ Jahren entzündliche Symptome hervorgerufen. Meistens jedoch tritt zu Ende der ersten oder im Laufe der zweiten Woche eine den vorderen Bulbusabschnitt einnehmende Entzündung auf. Die Cornea wird an der Stelle, wo die Linse sie berührt, allmählich trübe; oft kommt es sogar zur Ulceration der Cornea mit Austritt der Linse, so dass das Auge phthisisch werden kann. Auch kann sich Iritis mit heftigen Ciliarnevralgieen, sowie Cyklitis und ein secundäres Glaucom entwickeln.

Schon aus der anatomischen innigen Verbindung der hinteren Fläche der Kapsel mit der elastischen Glaskörperoberfläche, sowie dem grösseren specifischen Gewichte des letzteren, leuchtet ein, dass der Glaskörper einem Eindringen der Linse mehr Widerstand leisten muss als das Kammerwasser, so dass man schon a priori berechtigt ist, bei normalem Glaskörper eine Luxation der Linse in derselben für seltener zu erklären, als den Vor-

[1] C. Jäger. Schmidt's Jahrb. V, pag. 380.

[2] Guépin. Annal. d'ocul. XVI, pag. 47.

fall der Linse in die Vorderkammer. Es geben daher auch einige Autoren, wie Zauder und Geissler, an, diese Luxation komme nur bei Verflüssigung, Synchysis des Glaskörpers vor. Dass sie aber doch bei normalem Glaskörper vorkommen kann, zeigt folgender Fall :

«E. Johann, 29 Jahre alt.

L : Folge einer Verletzung durch ein vor 6 Wochen gegen die linke Stirn und Auge geworfenes Weinglas.

Aphakie. Grosses Colobom der Iris mit regelmässigen Schenkeln nach innen und etwas nach oben. Injection und leichte Infiltration der entsprechenden Ciliargegend. In der Pupille nach der Peripherie eine gefärbte Masse, daran sich anschliessend eine graue durchscheinende Membran ; centraler Theil der Pupille völlig frei.

Nach aussen-unten im vorderen Theile des Glaskörpers eine röthliche flottirende Trübung.

Hintergrund normal. T etwas vermindert.

Sehvermögen : R : convex 1,25 S = $\frac{20}{XX}$ Jäger 1.
L : Finger auf 3 Fuss.

Gesichtsfeld frei. Mit convex 9,0 D werden Finger auf 20 Fuss gezählt. »

Die Diagnose der Luxation der Linse in den Glaskörper ist, wenn nicht ein gleichzeitig entstandener Hämophthalmus den Einblick in das Augeninnere für einige Zeit unmöglich macht, sehr leicht. Die Iris zittert bei Bewegungen des Auges in ihrem ganzen Umfange ; die Pupille ist tief schwarz. Es fehlt der Kapselreflex. Bei Durchsichtigkeit der Medien erkennt man mit dem Augenspiegel die Linse nahe am Boden des Glaskörpers an ihrer charakteristischen Form, dem eigenthümlichen Reflex ihres Randes und den Bewegungen, welche sie bei raschen Drehungen des Auges macht. Häufig sieht der Kranke in der Rückenlage die Linse

selbst mittelst des Schattens, den sie auf der Netzhaut entwirft.

Die in ihrer Kapsel eingeschlossene Linse kann im Glaskörper lange Zeit durchsichtig bleiben, trübt sich schliesslich jedoch immer. Vor Resorption schützt sie die Kapsel, obwohl sie sich allmählich verkleinert. Sie kann manchmal lange Zeit ohne Schaden ertragen werden, und das Auge wird dann, wenn es sonst keinen Schaden erlitten hat, sich völlig verhalten, wie ein aphakisches. Der Glaskörper wird allerdings immer in Folge der Bewegungen der Linse erkranken, und sich verflüssigen. Oft entsteht auch durch Reizung des Ciliarkörpers eine schleichende Cyklitis mit seröser Exsudation, Choroiditis, und schliesslich ein Secundärglaucom. Auch sind Fälle beobachtet worden, wo die Linse durch Druck auf die Netzhaut zur Erblindung führte. Es gibt also die Luxation der Linse in den Glaskörper im Ganzen eine schlechte Prognose.

Die subconjunctivale Linsenluxation unterscheidet sich von den soeben Besprochenen hauptsächlich dadurch, dass zu ihrem Zustandekommen eine Durchtrennung der Häute der Bulbuskapsel nothwendig eingetreten sein muss; es muss neben der Zerreissung der Zonula ein Riss in der Sclera zu Stande gekommen sein, durch welche die Linse geschleudert wurde, um unter die Conjunctiva zu gelangen. Man sollte meinen, dass eine so schwere Verletzung zugleich auch zu einer Zerreissung der Conjunctiva führen müsse. Doch ist dies nur verhältnissmässig selten der Fall, indem wohl die Conjunctiva durch ihre lockere Verbindung mit dem Bulbus, wie durch ihre beträchtliche Elasticität vor Zerreissung geschützt wird.

Die Krankengeschichten lehren, dass der Scleralriss

fast ausnahmslos nach oben oder am häufigsten nach oben-innen, concentrisch zum Hornhautrande, höchstens 4 mm von demselben entfernt, vorkommen. Nur ein Fall [1] ist bekannt, in welchem die Ruptur nach unten-innen erfolgte, und in diesem Falle hatte das Trauma auf die obere-äussere Partie des Auges eingewirkt. Auch ein Fall einer subconjunctivalen Luxation nach aussen ist von France [2] berichtet, die dadurch zu Stande kam, dass sich eine Frau beim Bücken mit der inneren Partie des Auges stark gegen die Kante eines Gestells stiess.

Auf die Thatsache hin, dass die Ruptur der Sclera fast ausnahmslos nach oben oder oben-innen vom Hornhautrande erfolgte, stellten Zauder und Geissler [3] die Theorie auf, dass der Bulbus von unten oder unten-aussen getroffen, nach oben oder oben-innen gegen den oberen Orbitalrand angepresst würde. An letzterem fände der Bulbus einen unüberwindlichen Widerstand, und es müsse nun die Sclera oben einreissen, und die Linse durch die in derselben Richtung fortwirkende Gewalt durch den erfolgten Riss unter die Conjunctiva geschleudert werden. Manz [4] entgegnete hierauf mit Recht, dass der Riss an einer relativ freien Stelle stattfinden müsse, welche während der stärksten Einwirkung des Druckes frei liege, denn es sei ein Austritt der Linse unmöglich, wenn der Riss an eine harte Wand angedrückt wäre. Arlt wies nun nach, dass die Stelle des Scleralrisses jedesmal ziemlich genau in den Kreis zu liegen komme, welcher in Bezug auf die Verbindungslinie zwischen

[1] Zehender. Klin. Monatsbl. 1866, pag. 245.

[2] France. Guy's Hospital Reports, 1850.

[3] Zauder und Geissler. Verletzungen des Auges, 1864, pag. 373.

[4] Zehender. Klin. Monatsbl., 1865, pag. 177.

Angriffs- und Gegenpunkt als Aequator bezeichnet werden kann. In diesem grössten Kreis muss nach physikalischen Gesetzen die grösste Spannung herrschen, und es muss dort, bei genügender Stärke der Contusion, zur Berstung kommen, wo die geringste Unterstützung von aussen stattfindet, und wo das Gewebe durch sein Gefüge am ehesten zu Rupturen disponirt ist. Dies ist die Stelle der Sclera, wo sich die Sehnen der Recti inseriren; hier besitzt sie nur 0,3^{mm} Dicke gegen 1^{mm} im Umkreise des Opticus, und 0,5 in der äquatorialen Gegend des Bulbus. Ausserdem finden die anderen Abschnitte dieses grössten Kreises durch das Fettpolster, auf welches der Bulbus gleitet, einige Unterstützung. Dass der Riss stets parallel zum Hornhautrande verläuft, ist hauptsächlich dadurch bedingt, dass die Fasern der Sclera im Bereiche der Zone des Ciliarkörpers vorwaltend concentrisch zum Cornealrande verlaufen.

Berstungen im hinteren Umfang der Sclera finden jedenfalls auch statt, wenn auch selten, nur sind sie beim Lebenden kaum zu diagnosticiren, und so ist auch der einzige Fall, über den wir in der Literatur einen genaueren Bericht besitzen, erst nach der Enucleation erkannt worden; es ist dies der Fall von Bowman, der von Cooper[1] in seinem Werke beschrieben ist. Leider ist die Stelle der Ruptur nicht genau angegeben.

Die Berstung der Sclera setzt immer die Einwirkung eines mit grosser Kraft und Geschwindigkeit geführten stumpfen Instrumentes voraus. Selten sind es Faustschläge, wenn auch mit grosser Kraft geführt, die zu dieser Verletzung Veranlassung geben. Jedoch ist hier ein Fall beobachtet worden, in welchem eine 23jährige

[1] Cooper. «On Wonnds and Injuries of the Eye». pag. 198.

Frau, in Folge eines heftigen Faustschlages, eine Berstung der Sclera nach innen-oben erlitt; zugleich fehlte die Iris nach oben-innen und eine starke Blutung in das Innere des Auges war erfolgt.

Der folgende Fall ist insofern höchst interessant, als neben einer Scleralruptur am oberen Umfange des Sclero-cornealrandes und Einlagerung der Iris in die Wunde, die Linse nicht, wie man erwarten sollte, sich hier durchgedrängt hatte, sondern nach Resorption des Blutes in der Kammer noch an ihrem richtigen Orte gefunden wurde.

«Erb, Josef, 3 Jahre. 22. April 1882.

L: Folge einer Contusion gestern Nacht, durch einen Stoss gegen eine Stuhlecke.

Hyphäma; Zerreissung am oberen Sclero-cornealrande mit Einlagerung der Iris.

T — 1. Lichtschein.

23. April. Blut zum Theil resorbirt. Vielleicht Luxation der Linse unter die Conjunctiva.

S = Finger in 1—2′. Man erkennt eine durchscheinende Masse oberhalb der Wunde.

24. April. Hyphäma bedeutend zugenommen, nur das obere Drittel der Kammer noch frei. Schmerzen in der Nacht.

30. April. Nur sehr wenig Blut nach unten in der Kammer. Keine Schmerzen mehr.

L: S = $\frac{10}{LXX}$ mit + 3,0 dasselbe; stärkere Convexgläser verschlechtern Jäger 13. Gesichtsfeld normal. Nach oben Linsenäquator sichtbar am richtigen Platze; hinteres Linsenbildchen vorhanden.»

Die häufigste Ursache der Scleralrupturen bilden die von den Hörnern der Wiederkauer herrührenden Contusionen des Auges. Meistens ist es ein unwillkührliches

Emporwerfen des Kopfes von seiten der Thiere, wobei die nebenstehende Person in der Richtung von unten-aussen getroffen wird. 4 von den 6 hier beobachteten Fällen von Scleralrupturen waren auf diese Weise verursacht; bei zweien der Fälle befand sich der Riss nach oben-innen concentrisch zum Hornhautrande an der gewöhnlichen Stelle: bei den beiden anderen nach oben vom Cornealrande. In einem Falle war ausser einer Irisabreissung längs der Wunde auch noch die Linse luxirt, nicht wie man hätte erwarten sollen unter die Conjunctiva, sondern nach unten in die hintere Kammer. In einem anderen war auch zugleich die Conjunctiva zerrissen; leider entzog sich die Kranke der Beobachtung, ehe noch das Blut in der Vorderkammer so weit resorbirt war, um ein bestimmtes Urtheil über das Verhalten der Iris und Linse zu gestatten. Bei der Aufnahme war der Bulbus collabirt, und in der Vorderkammer über dem Blute eine grosse Luftblase, die Linse vortäuschend.

Nur in einem Falle wurde die Linse durch den Scleralriss geschleudert, und bettete sich zerbröckelt hinter die Conjunctiva; der Fall bietet so mancherlei von Interesse, dass hier die Geschichte desselben, wie sie in dem Journal der Klinik kurz berichtet ist, folgen mag:

«4. November 1873. K. G. 51 Jahre.

L: Verletzung durch ein Kuhhorn, vor 4 Wochen.

Riss concentrisch zum Corneoscleralrande nach oben und oben-aussen. Colobom der Iris in der ganzen Ausdehnung der Wunde. Pupille durch eine grauliche Exsudatmembran verschlossen; Iridodonesis.

Aphakie. Starke Chemosis nach oben-aussen, welche direct mit der vorderen Kammer zu communiciren scheint.

Finger in $1^1/_2{}'$; mit + 9,0 D auf 3—4′. Gesichtsfeld frei.

R : Em. Presbyopie + 1,25 D.

6. November. Incision der Chemosis mit verticalem Scheerenschnitt. Entleerung einer krümlichen Linsenmasse. Vordere Kammer collabirt nicht; Conjunctiva völlig collabirt. Keine Sutur. Druckverband.

7. November. Wundränder gut geschlossen. Druckverband erneuert.

8. November. Wunde geheilt. Einseitiges bandeau flottant, Patient nicht bettlägerig.

13. November. Discission der die Pupille überspannenden Membran mit spitzer Nadel. Herstellung einer mehr als stecknadelkopfgrossen Oeffnung der Mitte der normalen Pupille entsprechend. 2 Tropfen Atropin und Druckverband.

14. November. Pupille erhält sich schön schwarz. S vor der Discission Finger auf 2′, jetzt Finger auf 5′. Mit + 15,0 D buchstabirt Patient Jäger 16.

22. November. S mit + 10,0 D Finger in 12′. Mit + 15,0 D Jäger 11.

23. November. Entlassen mit gut erhaltener Pupille.»

Dieser Fall zeigte deutlich die wichtigsten Symptome einer subconjunctivalen Linsenluxation : den Scleralriss concentrisch zum oberen Sclerocomealrande, ein Colobom der Iris in der Ausdehnung der Wunde, Iridodonesis, Aphakie, und eine starke geschwollene Bindehaut in der Gegend des Risses. Kurz nach der Verletzung kann jedoch der Nachweis der Linse, wie in dem oben erwähnten Falle bei dem 3jährigen Kinde, sehr schwierig, oft unmöglich sein. Nicht nur verhindert die starke Sugillation der Lider die genaue Besichtigung des Bulbus, und ein gewöhnlich den ganzen Kammerraum einnehmendes Hyphäma den Einblick in das Augeninnere, sondern es ist auch durch Bluterguss unter die Conjunctiva diese

so stark ausgedehnt, dass sich der Sitz der luxirten Linse höchst selten genau angeben lässt, um so mehr, da in Folge des raschen Durchtritts durch den Riss in der derben Sclera die Linse häufig zerbröckelt ist, wie auch in dem obigen Falle. Erst nach Tagen, manchmal erst nach Wochen, lässt sich mit positiver Sicherheit die Diagnose stellen. Jedoch ist dieses auch nicht eher nöthig, da Manz mit Recht hervorhebt, man solle mit der Entfernung der subconjunctival luxirten Linse warten, bis ein sicherer Verschluss der Scleralwunde erfolgt ist.

Was nun die Prognose der subconjunctivalen Linsenluxation betrifft, so stellt sie sich im allgemeinen günstiger als man erwarten sollte. Speciell der Scleralriss an und für sich ist am wenigsten zu befürchten, da die Sclera vermöge ihres geringen Stoffwechsels wenig Neigung zu entzündlichen Processen zeigt. Die Erfahrung hat dieses bestätigt, indem Operationen an der Sclera fast nie von schweren entzündlichen Zufällen gefolgt waren, im Gegentheil, es wurde fast immer in auffallend kurzer Zeit eine glatte Wundheilung erreicht. Allerdings kann, wie zuerst v. Gräfe beobachtet hat, durch starke Narbencontraction perforirender Scleralwunden secundär eine Netzhautablösung zu Stande kommen; doch ist dieses immerhin ein seltenes Ereigniss. Die Erfahrung hat gezeigt, dass eine Infection der Wunde bei richtiger Therapie nicht zu befürchten ist, wenigstens muss man nach den vorliegenden Beobachtungen annehmen, dass eitrige Entzündungen fast niemals eingetreten sind. Ebenso geht aus den bisher bekannten Beobachtungen hervor, dass Netz- und Aderhautveränderungen hinter der Ora serrata nicht zu Stande kommen. Die Gefahr liegt hauptsächlich in zu reichlichem Glaskörperverluste, der zu subchoroidealer Blutung führen kann, sowie in späterer

Reizung der Iris durch Einklemmung in die sich consolidirende Narbe. Hierdurch kann es leicht, durch die fortdauernde Zerrung, die die Iris bei den Pupillenbewegungen erleidet, zu Entzündungen dieser Membran kommen. Es kann sich also zunächst eine Iritis, dann Cyklitis entwickeln, welche zu Netzhauterkrankungen, Erkrankungen des Glaskörpers, und schliesslich zu völliger Phthisis bulbi führen, wodurch nicht allein für das betroffene Auge die Gefahr der vollständigen Erblindung eintreten kann, sondern auch auf sympathischem Wege das andere Auge in Mitleidenschaft gezogen werden kann. Dieser Ausgang ist jedoch, wie die Erfahrung lehrt, sehr selten; meistens ist das schliessliche Resultat, wie in dem obigen Falle, ein relativ gutes. So berichtet Yvert[1] über 28 Fälle, und behauptet, das Resultat sei bei 24 davon ein günstiges gewesen; von den 4 übrigen seien 2 Patienten schon vor der Einwirkung des Trauma erblindet gewesen, einer habe sich der Beobachtung entzogen, und nur einer habe in Folge der Verletzung sein Sehvermögen eingebüsst.

Den eben besprochenen Scleralrupturen schliessen sich an die isolirten Risse der beiden anderen Häute des Bulbus, der Retina und der Choroidea. Rupturen der Retina ohne gleichzeitige Aderhautruptur sind ausserordentlich selten und nur vereinzelt beschrieben; so zuerst von Cooper[2], dann von Warlomont, sodann von Dohmen[3], und zuletzt von Fuchs[4]. In dem Falle von Dohmen waren nach einem Wurfe gegen das Auge Netzhautablösung mit mehrfacher Zerreissung in der Gegend

[1] Yvert. Traité des Blessures du globe de l'œil, pag. 194.

[2] Cooper. Injuries of the Eye, p. 233.

[3] Dohmen. Zehender's klin. Monatsbl., Bd. V. pag. 10.

[4] Fuchs. Ibidem. December 1877.

der Macula, Blutung in die Netzhaut und den Glaskörper, ausserdem Linsenluxation und traumatisches Iriscolobom entstanden. Die Blutung stammte aus einer zerrissenen Arterie, welche später bis zu dem nächsten Aste nach rückwärts obliterirte.

Die Rupturen der Choroidea in Folge von Contusionen sind heute kaum noch zu den Seltenheiten zu rechnen. Vor der Einführung des Augenspiegels konnte man sich allerdings über die Ursachen der Funktionsstörungen, die nach solchen heftigen Erschütterungen des Auges auftraten, keine richtige Vorstellung machen, und reihte sie meistens dem dunklen Gebiet der Commotio retinæ ein. Seitdem es nun gelungen, mittelst des Augenspiegels den Augenhintergrund einer genauen Inspection zugänglich zu machen, war 1854 v. Gräfe der erste, der eine Ruptur der Choroidea erkannte, und er konnte damals bereits zwei Fälle im Archiv für Ophthalmologie, Bd. I, pag. 219, genau beschreiben. Schon im folgenden Jahre hatte v. Ammon Gelegenheit, die von v. Gräfe gegebene Beschreibung durch die anatomische Untersuchung zu bestätigen, und seit dieser Zeit mehrten sich die veröffentlichten Fälle derartig, dass Caillet[1] schon 31 Fälle aufzählen konnte. v. Wecker[2] ist in der jüngsten Zeit so weit gegangen, zu behaupten, «dass man selten ein Auge untersuchen wird, welches durch Anprallen eines festen Körpers verletzt oder nur stark contusionirt wurde, in welchem man nicht einen mehr oder weniger ausgedehnten Aderhautriss wird entdecken können.» Knapp[3]

[1] Caillet. «Des ruptures isolées de choroide.» Thèse de Strasbourg, 1869.

[2] Gräfe und Samisch. Handbuch der Augenheilkunde, Bd. IV, pag. 666.

[3] Knapp. Archiv für Augen- und Ohrenheilkunde, I, pag. 6-29.

dagegen, will unter etwa 18,000 Augenkranken nur 12 Fälle von isolirter Choroidealruptur beobachtet haben; er macht allerdings die Bemerkung, dass vielleicht noch einige Fälle der Diagnose Irido-choroiditis-traumatica eingereiht seien, jedenfalls ist aber doch seine statistische Angabe schlecht mit der Behauptung v. Wecker's in Einklang zu bringen.

In der Strassburger Klinik sind nur die beiden folgenden Fälle von Choroidealruptur nach Contusion beobachtet worden.

Fall I.

25. December 1877. G. F., 24 Jahre.

L: Ruptur der Choroidea nach aussen. Folge eines Pistolenschusses, der gestern Abend das Gesicht traf.

Starke Contusion des Bulbus, starke Hämorrhagieen im Glaskörper. Pupille leicht senkrecht oval. Grosse Ecchymose unter Conjunctiva bulbi nach aussen. Hornhaut in der äusseren Hälfte bedeutend anästhetisch. Zahlreiche Ecchymosen in der Haut des Gesichts, sowie auch leichte am anderen Auge. Ord.: 5 Blutegel an die Schläfe.

$$R : S = \frac{20}{XX}$$
$$L : S = \frac{20}{CC}$$

27. December. Pupille deutlich oval. Glaskörper klarer. Hintergrund gut sichtbar. Man erkennt neben Blutergüssen im Glaskörper und zahlreichen Ecchymosen der Netzhaut, eine grosse Ruptur, glänzend weiss und theilweise mit Blut bedeckt, im Bogen von oberhalb der Pupille nach aussen und unten verlaufend, nach der Peripherie zu bedeutend verbreitert.

29. December. Pupille fast kreisrund. Anästhesie der Cornea nach aussen sehr deutlich.

30. December. Patient zählt Finger in 12′; mit + 4,0 D Jäger 13.

Fall II.

7. September 1880. A. A., 31 Jahre alt.

L: Schlag mit einer Flasche auf den Nasenrücken vor 10 Tagen. 15 Minuten Bewusstlosigkeit. Am folgenden Tage, Unvermögen das linke Auge zu öffnen. Dunkelsehen. Keine Schwellung des linken Auges.

Cornea klar. Vorderkammer sehr eng. Iris grünlich verfärbt. Pupille etwas unregelmässig, von normaler Weite, schwache Reaction.

Ophthalmoscop. Befund: Venöse Hyperämie und Trübung der Netzhaut, besonders central. Nach aussen-unten von der Maculagegend, dieselbe etwas umkreisend, ein bandartiger gelber Streifen von der Dicke einer Vene, über den die Gefässe der Netzhaut wegziehen.

Myopie. T — 2. Mässige Conjunctivalinjection.

R: Am Unterlid eine geringe Sugillation.

L: Ruptur der Choroidea in der Gegend der Macula lutea.

R: + 0,50 D S = $\frac{20}{XX}$.

L: Finger in 2′. — 6,0 D. Finger in 4′.

20. September. Nach achttägiger Bettruhe und mehrmals unterbrochenem Druckverband, funct. stat. idem.

Ophthalm. Befund: Riss deutlicher; nach unten etwas verkleinert. An Stelle der grauen Trübung in der Maculagegend ein grellweisser Fleck. Vorderkammer etwas tiefer. Iris reagirt auf Atropin besser. T noch immer vermindert, wenn auch höher, wie anfangs.

29. September. L : — 3,0 D. S = $\frac{20}{C}$ nach 3 Injectionen von je 0,01 Pilocarpin.

3. October. L : — 3,0 D S = $\frac{20}{C}$. Weitere Pilocarpinbehandlung.

9. October. Stat. idem.

31. October. L : — 3,00 D. S = $\frac{20}{L}$.

Der Freundlichkeit meines hochverehrten Lehrers, Herrn Prof. Dr. Laqueur, verdanke ich noch zwei weitere Fälle von Choroidealruptur, welche wegen des seltenen Verlaufs der Ruptur von hohem Interesse sind.

Fall III.

Lorenz L., 35 Jahre alt.

Folge eines vor drei Monaten erhaltenen Steinwurfs auf das rechte Auge.

Vergrösserte, schief ovale Pupille, die auf Licht sich nur sehr unvollkommen contrahirt, synergisch mit der Pupille des anderen Auges aber gut reagirt. Dialyse der Iris nach innen-unten. — Medien klar.

Ruptur der Choroidea bogenförmig um die Papille durch die Macula lutea gehend, mit starken Pigmentveränderungen der Netzhaut. — Atrophie der Papille. Isolirte Heerde der Choroidea tief nach unten.

R : Nur Lichtschein.

L : Emm. S = 1.

Fall IV.

L. M., 24 Jahre alt.

R : Folge einer Schussverletzung (mit Vogelschrot) vor 7 Jahren.

Lange, quere Ruptur der Choroidea, zwei Papillendurchmesser nach unten von der Papille anfangend, und in Form eines schmalen, scharf conturirten, glänzend weissen Streifens mit schwacher Convexität nach unten in der Richtung nach aussen-oben ziehend, und nach vorn bis an die Gegend des Ciliarkörpers sich erstreckend. — Choroidealveränderungen im Centrum und in der Peripherie.

R : Emm. S = $^1/_{10}$. Gesichtsfeld allseitig, am meisten nach oben beschränkt.

L : convex 1,5 D. S = 1.

Wir sehen, dass im ersten Falle der Riss zwischen Macula und Papille verläuft, im Bogen von oberhalb der Papille nach aussen und unten, der Peripherie zu bedeutend verbreitert. Dieses ist die Stelle, wo vorzugsweise die Einrisse beobachtet worden sind. Im zweiten Falle hat die Ruptur ihren Sitz nach aussen von der Maculagegend und zieht fast concentrisch zur Papille nach aussen-unten, oben breiter als unten. Solche Fälle, wo der Riss sich nach aussen von der Macula befindet, sind schon öfters gesehen worden. Sämisch[1] hat sogar einen Fall beschrieben, wo der Riss sich ausschliesslich in der Ciliargegend befand, allerdings verbunden mit einer Ruptur der Retina. — Aber auch nach innen von der Papille, wenn auch weit seltener, ist der Riss beobachtet worden. Die Risse selbst haben nun fast ohne Ausnahme eine gekrümmte Form, und verlaufen mehr oder weniger concentrisch zu der Papille. Auch findet man zuweilen statt eines Risses deren mehrere, die entweder concentrisch zu einander gelegen sind, oder ganz unregelmässig verlaufen; einmal ist sogar ein Riss nach aussen von der Papille zugleich mit einem nach innen beobachtet worden.

[1] Zehender. Klin. Monatsbl., 1867, pag. 31.

Von grossem Interesse ist nun die Frage nach dem Entstehungsmechanismus der Aderhautrupturen. Der erste, der eine Erklärung für das Zustandekommen dieser Risse gab, war Sämisch[1]. Er legte das Hauptgewicht auf die Befestigung der Augenhäute unter einander, und besonders auf die hintere Fixation der Choroidea durch die kurzen Ciliararterien. Während nämlich die Retina nur an der Eintrittsstelle und an ihrem vorderen Rande von der ora serrata ab, fester, sonst jedoch äusserst locker mit der Unterlage verbunden ist, so zeigt die Choroidea, besonders an drei Punkten, eine viel festere Verbindung mit der Sclera. Diese drei Punkte sind: hinten an der Eintrittsstelle des Sehnerven, rings um denselben herum, vorn an dem Corneascleralringe mittelst des Ciliarmuskels, und endlich im Aequator, etwa in der Mitte zwischen dem hinteren und vorderen Anheftungspunkte. Hinten wird diese Fixation bedingt durch die zahlreichen hinteren kurzen Ciliararterien, welche hier rings um den Sehnerven, besonders in der Gegend des hinteren Poles, von der Sclera in die Choroidea gehen, vorn durch den musc. ciliaris, und ebenfalls durch zahlreiche ein- und austretende Arterien und Venen, und endlich in der Mitte nicht nur durch die dicken Wirbelvenen, welche hier von der Choroidea zur Sclera ziehen, sondern auch durch festes, straffes Bindegewebe in ziemlicher Ausdehnung. Sämisch meint nun, dass, sobald ein heftiges Trauma auf den Bulbus quetschend einwirke, und dadurch eine gegenseitige Verschiebung der Binnenmembrane hervorgerufen werde, die Retina, vermöge der sehr losen Verbindung mit der Unterlage, dieser Verschiebung Folge leisten könne, während die Choroidea

[1] Zehender. Klin. Monatsbl., IV, pag. 115.

wegen ihrer Fixation besonders um den hinteren Augenpol daran gehindert ist, und daher einreissen muss, und zwar eben im Gebiete der Fixation der Choroidea durch die Gefässe und ihrer Anheftung an die Papille, mehr oder weniger concentrisch mit der letzteren. Ein ähnlicher Einfluss muss sich aber auch für den vordersten Abschnitt des Urealtractus geltend machen, und hat auch Sämisch, wie oben bemerkt, einen Fall veröffentlicht, wo die Ruptur daselbst stattfand. Leider ist es sehr schwer, eine Ruptur der Choroidea im vordersten Abschnitte des Urealtractus nachzuweisen, da sie dort der Inspection so gut wie unzugänglich ist. Befindet sich in dem vorderen und hinteren Abschnitt der Choroidea eine Ruptur, so liegen sie auf derselben Seite.

Arlt legt ebenfalls grosses Gewicht auf die drei oben erwähnten Anheftungspunkte der Choroidea, und erklärt das Zustandekommen der Risse auf folgende Weise. Wird der Bulbus durch einen auffliegenden stumpfen Körper abgeplattet, so muss er, wenn man den Angriffspunkt als Pol, die Richtung des Stosses als Achse einer Kugel betrachtet, im Aequator dieser Kugel erweitert werden. Da nun der Bulbus am häufigsten in der Gegend des vorderen Poles getroffen, und in Folge dessen abgeplattet wird, so muss er momentan im Aequatorialdurchmesser grösser werden, und diese Erweiterung muss hier auch ihr Maximum erreichen, aber auch diesseits und jenseits noch erheblich gross sein. Da nun aber der Druck des Glaskörpers auf die Retina und Choroidea überall der gleiche bleibt, so muss die Dehnung der Choroidea, in Folge der fixen Anheftungspunkte, von einer relativ kleinen Partie getragen werden, so dass das Mass ihrer Dehnbarkeit leicht erschöpft werden kann, und es zu einer Ruptur kommen muss; diese Ruptur

muss nothwendigerweise quer zur Richtung des Zuges, also concentrisch zur Peripherie der Papille verlaufen.

Arlt erklärt die Risse in der Nähe des vorderen fixen Punktes der Choroidea, also vor dem Aequator, indem er annimmt, dass der Bulbus in diesen Fällen stets auch in dieser Gegend von einem stumpfen Körper getroffen worden sei[1]. «Hier dürfte der Choroidealriss wohl nur durch Einknickung der Sclera an dieser Stelle erklärt werden können, gleichwie auch viele Blutungen aus dem Ciliarkörper auf Quetschung desselben durch Prallung der darüber liegenden Scleralpartie zurückzuführen sein mögen. Der in solchen Fällen weiter rückwärts und zwar in demselben Meridian gelegene Choroidealriss, gleichfalls concentrisch zur Papillenperipherie streichend, lässt sich dann ganz ungezwungen von der durch Einknickung entstandenen Vorwärtszerrung der rückwärts davon gelegenen Choroidealpartie ableiten.»

Gegen diese Theorie von Arlt hat man geltend gemacht, dass der Riss sich meistens zwischen Macula und Papille befinde, und nicht wie nach seinen Deductionen zu verlangen sei, zwischen Macula und der Aequatorialzone. In dem zweiten mitgetheilten Falle befand sich der Riss nach aussen von der Macula, und solche Fälle kennt man noch viele. Wahrscheinlich trägt jedoch die geringe Dicke der Choroidea, und ihr ganzer anatomischer Bau in der Nähe der Macula dazu bei, dass sie gerade hier am häufigsten reisst. Die Choroidea stellt nämlich nach Henle im hinteren Segment des Bulbus eine dünne nur 0,05—0,08 mm. starke Membran dar, die nur allmählich an Mächtigkeit zunimmt, bis sie am vorderen Rande, aus welchem die Iris hervorgeht, 1 mm. und darüber erreicht.

[1] Arlt. Verletzungen des Auges, p. 10.

Knapp [1] erkennt zwar auch an, dass die Fixationspunkte der Choroidea einen wichtigen Einfluss auf die Localisation der Risse ausüben, will jedoch ihr Zustandekommen nach Analogie der Schädelbrüche als Contrecoup erklärt wissen, eine Ansicht, die Arlt folgendermassen widerlegt: «Es besitzt die Sclera weder die Härte noch die absolute Unausdehnbarkeit der Schädelknochen, und dann hat man noch nie, entsprechend der Stelle, wo die Blutung oder Berstung der Aderhaut vorkam, eine Scleralberstung nachweisen können, überhaupt deutet alles darauf hin, dass an diesen Stellen Scleralberstungen für gewöhnlich gar nich vorkommen [2].»

Berlin [3] weist auch der Dehnung der Aderhaut die Hauptrolle zu; diese werde an der Stelle der direkt einwirkenden Gewalt durch den Eindruck, den dieselbe mache, verursacht, die Dehnung an der gegenüberliegenden Stelle jedoch sei durch einen Gegendruck bedingt. Dieser Gegendruck soll in einigen Fällen von der Orbitalwand ausgehen, an welche der Augapfel angedrückt werde, in der Mehrzahl der Fälle jedoch von dem Inhalte der Orbita überhaupt. Es wird ein ähnlicher Effect entstehen, als wenn auf dieser Seite ebenfalls ein stumpfer Körper eingewirkt habe.

Becker ist jedoch der Ansicht, dass wegen der fast constanten Lage des isolirten Aderhautrisses, noch ein zweites Moment hinzutreten müsse, nämlich die Richtung, in der die stumpfe Gewalt einwirke. Der Gegendruck Berlin's setze voraus, dass die Resistenz der Gewebe, an welche der Bulbus hinten angedrückt werde, nicht

[1] Knapp. Archiv für Augen- und Ohrenheilkunde, I, p. 19.

[2] Arlt. Verletzungen des Auges, p. 8.

[3] Zehender. Klin. Monatsbl. 1873. — K. Berlin. Zur sogenannten Commotiv retinæ, p. 42—78.

überall gleichmässig sei, diese Bedingung sei aber nur an der Eintrittsstelle des Sehnerven erfüllt, und es hänge von der Richtung, in welcher die Gewalt vorn einwirkt, ab, ob der hintere Abschnitt gegen den Sehnerv angedrückt werde oder nicht. Selbstverständlich werde der Widerstand, den der Sehnerv leiste, um so grösser werden, je genauer die einwirkende Kraft die Richtung einhalte, in der sich der Sehnerv in den Bulbus einpflanze. Wenn demnach die Gewalt vorn auf das Auge in dieser Richtung einwirkt, so muss das Auge sich über den Sehnerv hinausstülpen, so dass letzterer sich in den Bulbus einsenkt, wie etwa der Stiel in einen Apfel. Da nun der Bulbus vollständig ausgefüllt ist, so werden sämmtliche formgebenden Häute einen beträchtlichen Widerstand leisten, doch aber nicht verhindern können, dass sich eine concentrisch zum Sehnerv gelegene Einwirkung desselben bildet, wodurch es eben zu einer Ruptur der Choroidea kommt.

Diese Erklärung scheint viel Bestechendes für sich zu haben, um so mehr, da sie die vorzugsweise häufige Lage der Rupturen um die Papille erklären kann. Ihre Voraussetzung aber, dass der Sehnerv ein fester, widerstandsfähiger Körper sei, ist jedoch nicht stichhaltig; im Gegentheil, es stellt der Sehnerv doch jedenfalls ein weicheres, compressibleres Gebilde dar, als der harte Bulbus mit seinem Inhalte, und so ist nicht gut einzusehen, wie der Sehnerv den Bulbus einstülpen soll. Viel natürlicher wäre es anzunehmen, dass im Momente einer Contusion des Bulbus, der normaler Weise schon etwas gebogene Sehnerv noch eine stärkere Verbiegung oder Knickung mit seiner Scheide erfahre. Auch rechnet diese Erklärung gar nicht mit dem Fettgewebe, welches den Sehnerv und den Bulbus umgibt.

Bis jetzt ist es auch auf experimentellem Wege noch nicht gelungen, den Mechanismus der Rupturen der Aderhaut endgültig festzustellen, obgleich schon mehrere Versuche hierzu angestellt worden sind.

Es ist nicht schwer, ophthalmoscopisch einen Aderhautriss zu erkennen. Nach der Klärung der Medien bildet die Aderhautspalte einen schwach gelblich-röthlichen Streifen, dessen Ränder von einer dünnen Schicht in die Choroidea ergossenen Blutes eingefasst sind, welches in den abhängigen Partieen stets copiöser erscheint, als in den oberen. Je nach der mehr oder weniger vollständigen Zerreissung der Aderhaut zeigt der Riss etwas später einen meist gelblichen bis bläulich weissen Grund. Ist erst der Bluterguss, der die Ränder umsäumte, resorbirt, so erscheint der Riss glänzend weiss, indem das Licht dann nur noch von der blossgelegten Sclera reflectirt wird; auch umgibt meistens körniges, dunkles Pigment die Ränder, das wohl als eine Umwandlung von Blutfarbstoff anzusehen ist. Ueber diesen glänzend weissen Streifen ziehen nun die Netzhautgefässe unverändert hinweg, wodurch der Beweis geliefert ist, dass sich die Ruptur auf die Choroidea beschränkt. Allmählich verschliesst sich der Riss zum Theil oder bei kleinen Rissen vollständig durch Narbengewebe.

Was nun die Prognose betrifft, so ist es wichtig gleich festzustellen, wie sich der Riss zu der Macula verhält, und ob die Verletzung in die Netzhaut eingegriffen hat. In den meisten Fällen ist das Sehvermögen sofort auf die Unterscheidung von Fingern in nächster Nähe herabgesetzt, und es dauert häufig 8—14 Tage, bis dasselbe anfängt sich erheblich zu bessern; Fälle, wie der zweite oben mitgetheilte, wo das Sehvermögen bei einer so ausgedehnten Ruptur in 2 Monaten wieder auf $\frac{20}{L}$ steigt,

sind immerhin selten. Jedoch wenn sich auch die Sehschärfe anfangs bessert, kann sie nachher in Folge der entzündlichen Reactionserscheinungen von seiten der umgebenden Gewebe bedeutend wieder sinken. Es kann nämlich im schlimmsten Falle eine Netzhautablösung erfolgen, indem einige Zeit nach der Verletzung der Grund des Aderhautrisses mit einer grösseren oder geringeren Menge plastischen Exsudats erfüllt ist, und es auf diese Weise zu einer Verklebung der Ränder des Aderhautrisses mit der Sclera kommt. Wenn nun die neugebildete Narbenmasse sich zu contrahiren beginnt, so muss sich die Netzhaut ausbuchten und abheben. Diese Abhebung ist natürlich um so gefährlicher, je näher der Riss sich der Macula befindet.

Die Narbenbildung kann auch Metamorphopsie, Schief- und Krummsehen der Gegenstände, bedingen, indem die percipirenden Elemente der Netzhaut durch Dehnung und Zerrung der letzteren aus der natürlichen Lage zu einander verrückt werden.

Es erübrigt nun noch die Myopie zu erwähnen, welche in dem zweiten Falle nach der Contusion eingetreten ist, und welche noch in vier andern Fällen als eine Folge von Contusion constatirt werden konnte, ohne dass eine Luxation der Linse oder eine Dehnung der Zonula Zinnii vorlag. In allen diesen Fällen war die Spannung des Bulbus herabgesetzt, und ging die Myopie mit der allmählichen Herstellung der natürlichen Spannung erheblich wieder zurück. Der Grad der Myopie überstieg nicht, mit Ausnahme des Falles bei der Choroidealruptur, 1,75 D, und war nicht geringer als 1,25 D. Meistens bestand eine geringe Mydriasis, und war die Pupille senkrecht oder quer oval verzogen, in keinem Falle konnte eine Myosis constatirt werden. Die

Myopie blieb auch noch bestehen nach Resorption des Blutes in der Kammer, sowie auch noch, nachdem es gelungen war, durch Atropin eine vollständige Erweiterung der Pupille zu erzielen, was oft allerdings in der ersten Zeit wohl in Folge partieller Irislähmung nicht gelang, jedoch nach spätestens acht Tagen stets erreicht wurde.

Der Grad der Myopie in dem oben mitgetheilten Falle von Choroidealruptur war ein ausnahmsweise hoher; 10 Tage nach erlittener Contusion betrug sie 6,0 D, während das gesunde Auge eine Hypermetropie von 0,50 D aufwies. Auf dieser Höhe erhielt sich die Myopie bis zum 32sten Tage nach der Verletzung, wo mit der Verbesserung der Sehschärfe von Finger auf 6′ auf $\frac{20}{C}$ und mit der Erhöhung der Spannung auch die Myopie auf 3,0 D sank. Als der Patient sich 63 Tage nach der Verletzung zum letzten Male untersuchen liess, war seine Sehschärfe — 3,0 D = $\frac{20}{L}$, die Spannung noch immer ein wenig unter der Norm.

Eine endgültige Erklärung für die Entstehung der Myopie nach Contusionen bei Ausschluss von Linsenluxationen oder Dehnung der Zonula Zinnii ist noch nicht gegeben. Nach Berlin ist die Myopie ein spastischer Zustand des Ciliarmuskels, in Folge der starken Reizung desselben durch die Verletzung. Für einen solchen Accomodationskrampf spräche ausser Enge der Pupille, resp. Contraction des Sphincter iridis, auch die Form der Vorderkammer, vor allem aber der Umstand, dass die Myopie verschwände, wenn es gelänge, durch Atropin völlige Erweiterung der Pupille herbeizuführen. Als Ursache desjenigen Theiles der Sehstörung, welche noch nach Correction der Myopie zurückbleibt, gibt Berlin einen unregelmässigen Astigmatismus der Linse an. Er

führt diesen zurück auf Blutung zwischen Iris und Linse, welche die Form und Stellung der letzteren beeinflussen soll; auf die Blutung liessen Hyphäma und partielle Vorbuchtungen der Iris schliessen. Die Wirkung der Blutung beruhe auf einer circumscripten Abplattung der vorderen Linsenfläche, wodurch die Krümmungsverhältnisse derselben alterirt würden. Abgesehen von der Blutung könne auch eine ungleichmässige Contraction des Ciliarmuskels, der ja nicht gleichmässig vom Insulte getroffen würde, zu der Unregelmässigkeit der Linsenkrümmung beitragen. Selten könnte auch Myopie für sich allein auftreten, wenn jedoch Astigmatismus vorhanden sei, so sei er stets von Myopie begleitet. Gewöhnlich sei in diesen Fällen eine auffällige Myosis vorhanden, jedoch könnte die Pupille auch erweitert sein, und man dürfte dann, wenn keine Zerreissung des Sphincter iridis zu constatiren sei, eine Zusammenhangstrennung im Gebiete der Ciliarnerven voraussetzen.

Nach Nagel[1] ist die Myopie nach Contusion stets von einer Spannungsverminderung des Bulbus begleitet, und sei die Myopie einfach durch die Hypotonie, wie er die Druckverminderung nennt, zu erklären, indem in Folge der dadurch bedingten ungenügenden Fixirung des Linsensystems durch die Zonula, das Elasticitätsvermögen der Linse überwiegen, und die Linse sich stärker wölben wird. In den oben erwähnten 4 Fällen, in welchen die Myopie 1,75 D mindestens 1,25 D betrug, konnte auch jedes Mal eine deutliche Spannungsverminderung T — 1 und darüber, constatirt werden. Ursache der Sehstörung ist nach Nagel eine Veränderung in der Durchsichtigkeit

[1] Zehender. Klin. Monatsbl. 1873. Nagel. — Ueber vasamotorische und secretorische Neurosen des Auges, pag. 407.

der Cornea, in Folge der Aufhebung ihrer normalen Spannung, vorwiegend aber die Trübung des humor aqueus. Nach Nagels Beobachtungen ist auch in den Fällen, wo keine oder nur geringe Spuren von Blut in die vordere Kammer ergossen sind, und keine Iritis besteht, in der ersten Zeit nach der Verletzung der humor aqueus trüb, manchmal sogar die ganze vordere Kammer mit einem durchscheinenden Coagulum angefüllt, mit dessen Resorption die Wiederherstellung der Sehschärfe parallel geht.

Heimann[1] meint, dass es sich hier um den Austritt einer coagulirbaren Flüssigkeit, wahrscheinlich aus durch die Verletzung gesprengten Lymphkanälen, handelt. Die Hypotonie des Bulbus deutet er als Symptom der Lähmung sympathischer Nerven, wodurch eine Gefässlähmung mit consecutiver Hyperämie, Beschleunigung des Blutstroms, und Beschränkung der Transsudation im Inneren des Auges bedingt sei.

Abgesehen von den isolirten Rupturen der Retina, die also wie erwähnt sehr selten vorkommen, sind in Bezug auf diese Membran besonders die relativ häufigen Ablösungen derselben als eine Folge von Contusionen des Auges zu befürchten. Wir haben erwähnt, dass die Netzhaut mit Ausnahme der Eintrittsstelle des Opticus und ihres vorderen Endes von der ora serrata ab sehr locker mit der Unterlage verbunden ist. Es kann daher zwischen Retina und der innersten Schicht der Choroidea schon leicht eine erhebliche Blutung, durch die Erschütterung bedingt, stattfinden, welche eine partielle Abhebung der Netzhaut verursacht; doch gibt einestheils der intraoculare Druck bei normalem Glaskörper ein wesentliches Hinderniss für

[1] Knapp. Archiv für Augenheilkunde, Bd. V, pag. 309.

den Austritt grösserer Blutmengen ab, und dann ist nicht leicht einzusehen, wie die Netzhaut mit der hinter ihr sich befindenden Blutmenge den Glaskörper zu verdrängen im Stande ist bei intacten Bulbushäuten. Leicht tritt eine bedeutende Blutung auf, und liesse sich die Netzhautablössung erklären, wenn durch eine gleichzeitige Berstung der Sclera der intraoculare Druck herabgesetzt ist. Es wird daher auch von Einigen den partiellen traumatischen Netzhautabhebungen eine Scleraruptur am hinteren Umfange des Auges zu Grunde gelegt, die sich nur anfangs durch Weichheit des Bulbus zu erkennen gibt, und der Beobachtung entgeht, wenn der Fall erst einige Zeit nach der Contusion untersucht wird, und sich die Spannung des Auges wieder hergestellt hat. Doch sind diese Rupturen der Sclera im hinteren Abschnitt nicht erwiesen, und man muss annehmen, dass die Abhebung durch eine starke subretinale Blutung im Momente der Einwirkung des Trauma zu Wege gebracht wird. Das Blut stammt zum grössten Theil aus dem Gewebe der Choroidea, aber auch das Blut der Retina wird sich bei Blutungen eher zwischen Retina und Choroidea als in den Glaskörper ergiessen, da die feste membrana limitans interna einen bedeutenderen Widerstand leistet. Die Blutung, und in Folge dessen eventuell die mehr oder weniger bedeutende Abhebung der Netzhaut kann zwar an jeder Stelle vorkommen, doch ist sie weitaus am häufigsten in der Umgebung der Papille beobachtet, und zwar hauptsächlich nach unten, weil sich eine oben oder seitlich ergossene Flüssigkeit nach abwärts senken und hier eine Abhebung der Retina von der Unterlage bedingen wird, während sich die ursprünglich abgelöste Netzhautpartie wieder an die Choroidea legen und fast normal functioniren kann. In der Umgebung der Papille besitzt auch die

Retina ihre grösste Dicke 0,5—0,4 mm., an der ora serrata nur 0,1 mm., wo in Folge dessen auch ein Bluterguss leichter zu einer Continuitätstrennung der Retina führen, und sich in den Glaskörper ergiessen wird.

Die Ursachen der traumatischen Netzhautabhebungen geben fast immer nur direkte Contusionen des Bulbus ab, wie z. B. in den hier beobachteten Fällen mit ziemlicher Kraft das Auge treffende Steine, Eisen- oder Holzstücke, sowie auch Faustschläge. Allerdings ist auch einmal eine Netzhautabhebung auf eine indirecte Contusion hin durch einen kräftigen Schlag auf die Wange beobachtet worden, doch war das Auge schon vorher krank; es bestand nämlich Myopie und ein beträchtliches Staphyloma post., welches bekanntlich eine hauptsächliche Disposition zu Netzhautablösung abgibt.

Man muss die traumatischen Netzhautabhebungen eintheilen, in solche, welche unmittelbar nach der Einwirkung der Trauma entstehen, bei weitem am häufigsten der Fall, und in solche, welche secundär erst allmählich in den Tagen oder Wochen nach der Contusion zu Stande kommen. Die letzteren führt man zurück auf eine eingreifende Entzündung in Folge der Contusion, entweder auf eine eitrige Choroiditis mit Glaskörperinfiltrationen und späterer Abkapselung der Eitermassen, oder auf eine chronische Entzündung mit plastischer Exsudation im Glaskörperraum; in beiden Fällen erfolgt die Ablösung durch Schrumpfung bindegewebiger Producte, die mit der Netzhaut zusammenhängen. Indessen können auch secundär durch starke Narbencontractionen der Augenhäute partielle Netzhautabhebungen verursacht werden, wie wir bei den Rupturen der Sclera und der Choroidea bereits erwähnten.

Es kamen 6 Fälle von Netzhautabhebungen zur Beob-

achtung, die sämmtlich ihren Sitz nach unten von der Papille hatten, und zum grössten Theil noch nach aussen von derselben sich erstreckten. Mit Ausnahme von einem Falle waren es sämmtlich primäre Netzhautabhebungen: ein Fall war mit einer Scleralruptur nach oben vom oberen Hornhautrande combinirt, sowie mit starken Glaskörperblutungen. Sie kamen alle erst einige Zeit, mindestens 3 Wochen nach geschehener Einwirkung des Trauma zur Beobachtung, und waren mit Ausnahme eines Knaben von 12 Jahren sämmtliche Patienten über 40 Jahre alt.

Die Symptome der traumatischen Netzhautabhebungen sind im Ganzen dieselben wie bei den gewöhnlichen, nur wird man doch in fast allen Fällen an den Grenzen der Ablösung, die sich leicht durch Knickung der Netzhautgefässe beim Uebergang in die Ebene der anliegenden Retina bestimmen lassen, apoplectische Herde erkennen, die auch noch auf derselben vorhanden sein können. Jedoch ist in prognostischer Beziehung, wenigstens in Betreff der primären traumatischen Ablösungen, ein wichtiger Unterschied zu constatiren. Diese zeichnen sich nämlich im allgemeinen, wenn keine schweren Complicationen vorliegen, durch günstigeren Verlauf und geringerer Tendenz zur Weiterverbreitung aus. Wirkliche Heilungen sind allerdings wohl noch nie constatirt, doch sind totale Erblindungen in Folge der primären traumatischen Ablösungen eine Seltenheit. In allen beobachteten Fällen blieb das Sehvermögen in der unteren Gesichtsfeldhälfte leidlich erhalten.

Eine um so ungünstigere Prognose geben aber die secundären Ablösungen. Die Bindegewebsschrumpfung schreitet allmählich bis zur vollständigen Ablösung der Retina weiter fort, so dass schliesslich die Netzhaut fast bis zu völligem Verschwinden des Glaskörperraumes zu-

sammengezogen wird. In seltenen Fällen ist es beobachtet worden, dass in Folge einer nur ganz localen Bindegewebesentwickelung die Ablösung umschrieben geblieben ist.

Wie wir gesehen haben, bilden intraoculäre Blutungen die gewöhnliche Complication bei den schweren Verletzungen der Organe des Bulbus nach Contusion, und sind sie häufig sogar die Ursache, dass kurz nach der Einwirkung des Trauma die Stelle der Verletzung nicht aufzufinden ist. Nie wird der Bluterguss in die vordere Kammer, das Hyphäma, fehlen bei den Verletzungen der Iris; schon kleine fissurenartige Einrisse am Pupillenrande können ein erhebliches Hyphäma bedingen, und man wird daher bei Hyphäma stets zuerst an eine Verletzung dieser Membran denken. Doch beobachtet man auch eine nicht geringe Anzahl von Fällen, wo sofort nach der Contusion als auch später nach theilweiser wie völliger Resorption des Blutes keine Verletzung der Organe des Bulbus zu constatiren ist.

Man kann diese Fälle eintheilen in solche, bei denen Blut sich nur in die vordere Kammer ergossen, und in solche, bei denen zugleich auch ein Bluterguss in den Glaskörper stattgefunden hat. Von den beobachteten 11 Fällen gehörten 5 den einfachen Hyphämen an, und 6 waren mit Glaskörperblutung combinirt. Die Veranlassung gaben Contusion durch Faustschlag (4), durch Steinwurf (2), durch Pfeilschuss, durch Peitschenhieb, durch ein angeflogenes Stück Gusseisen, durch einen gegen das Auge schnellenden Draht und endlich durch Fall auf eine Tischecke. Alle diese Gegenstände trafen das Auge direct; in der Literatur sind jedoch auch mehrere Fälle beschrieben, wo auf indirecte Erschütterungen hin Hyphäma entstand. So erzählt Cooper, dass er ein solches habe auftreten

sehen nach einem kräftigen Schlage auf die Brust, sowie nach einem Fall auf das Hinterhaupt. Aus der Art des Trauma oder aus dem Ort der Contusion am Bulbus lässt sich nicht schliessen, ob der Bluterguss sich auf die vordere Kammer beschränken, oder ob zugleich auch ein solcher in den Glaskörper erfolgen wird. Es wird jedenfalls die individuelle Beschaffenheit des Gefässsystems viel dazu beitragen, ob auf ein mehr oder weniger starkes Trauma hin eine starke oder geringe Blutung erfolgt. Es sind sogar Fälle beschrieben worden, wo Personen willkührlich sich Blutergüsse in die vordere Kammer erzeugen konnten.

So berichtet v. Walther[1], dass er einen jungen Bauern von blühender Gesundheit gekannt habe, welcher seine rechte vordere Augenkammer bis zum unteren Pupillenrande mit Blut füllen konnte, sobald er den Kopf nach vorn und etwas nach rechts überbeugte; hielt er dann den Kopf ruhig, so verschwand das Blut in wenigen Minuten. Das nämliche merkwürdige Verhalten hat Mooren (Ophthalmiatrische Beobachtungen, pag. 125) bei dem mit einer Teleangiectasie der Iris behafteten Auge eines sonst ganz gesunden Mannes beobachtet.

Die Blutung in die vordere Kammer kann offenbar nur aus den Gefässen der Iris oder aus denen der Ciliarfortsätze stammen, da man bei einer Blutung aus anderen Theilen des Augapfels doch eine hinreichend weite Wunde der Sclera voraussetzen muss.

Die meisten Autoren nehmen an, dass wo nach einer Contusion ein mehr oder weniger bedeutender Erguss in die Vorderkammer eingetreten ist, ohne dass man eine Verletzung der Umhüllungsmembranen oder der

[1] v. Walther. System der Chirurgie, Bd. IV, p. 51.

Iris constatiren kann, es doch zu einer unmerkbaren Lostrennung der Iris an ihrem Ciliarrande gekommen sei, und dass von dieser so gefässreichen Gegend die Blutung stamme.

Die Blutungen in den Glaskörper haben ihren Sitz vorzugsweise in den vorderen, viel seltener auch in den hinteren Schichten desselben; die Blutung in die vorderen Schichten stammt aus den Gefässen des Ciliarkörpers, und die in die hinteren vorzugsweise aus den Netzhautgefässen. Traf die Verletzung den Bulbus in der Ciliargegend, so ist die Blutung aus dem Ciliarkörper auf Quetschung desselben durch Einknickung der darüber liegenden Scleralpartie im Momente der Contusion zurückzuführen.

Blut kann in so geringer Menge in der vorderen Kammer vorhanden sein, dass es nur durch sorgfältige Focalbeleuchtung nachgewiesen werden kann; es kann aber auch die ganze Kammer ausfüllen. Gewöhnlich ist sie zur Hälfte bis zu zwei Drittheilen mit Blut gefüllt, und ist dann oberhalb des Blutergusses eine Schicht leicht röthlich gefärbten Kammerwassers zu sehen.

Als constantes Symptom bei einfachen Hyphämen ist in allen Fällen eine unregelmässige Erweiterung der Pupille beobachtet worden; gewöhnlich zeigte sie eine ovale Form, und zwar meistens ein stehendes Oval, die Spitze etwas nach innen abweichend. Herr Prof. Dr. Laqueur[1] machte zuerst auf dieses Symptom aufmerksam, und sagte darüber:

«In denjenigen Fällen, in denen die Contusion heftig ist und zu einem Hyphäma führt, pflegt die ovale Verziehung der Pupille nie zu fehlen. Letztere erscheint hier

[1] Zehender. Klin. Monatsbl. für Augenheilkunde, 1877, pag. 233.

oft birnförmig, und zwar so, dass der grosse Durchmesser schief von oben nach unten gerichtet ist. Diese in mehr als zehn Fällen von Contusion beobachtete Formveränderung der Pupille ist als eine partielle Irislähmung aufzufassen, wie daraus hervorgeht, dass nach Atropineinträufelung die Pupille sich schwer und unvollkommen erweitert und schliesslich ein Oval darstellt, dessen grösster Durchmesser senkrecht steht auf dem grössten Durchmesser des vorher von der Pupille gebildeten Ovales; es ist also ein Abschnitt der Iris und zwar der durch die Contusion retrahirte unbeweglich geblieben. Nach spätestens acht Tagen pflegt jede Spur der partiellen Irislähmung verschwunden zu sein.» Im ganzen ist diese partielle Irislähmung unter ganz denselben Erscheinungen wie die geschilderten, in 24 Fällen von Contusion beobachtet worden.

Die Prognose ist bei einfachen Hyphämen eine ausserordentlich günstige. In allen Fällen wurde durch Druckverband und Atropin eine Wiederholung der früheren Sehschärfe erlangt. Gewöhnlich ist in früher gesunden, namentlich in jugendlichen Augen das Blut in spätestens 5 Tagen resorbirt, nur bleibt dann noch für längere Zeit eine gelbliche Verfärbung des Kammerwassers, sowie auch des episcleralen Bindegewebes bestehen. Nur bei schwächlichen, anämischen Patienten sind ungünstige Ausgänge beobachtet worden; in diesen Fällen kann ein Blutklumpen am Grunde der Vorderkammer für Wochen und sogar Monate fast unverändert liegen bleiben, mit der Zeit eine braune Farbe annehmend. Er kann oft eine Iritis hervorrufen, welche zu hinteren Synechien und zur bindegewebigen Schrumpfung der Iris selbst führen kann. Der schliessliche Ausgang ist in solchen Fällen häufig atrophia bulbi.

In seltenen Fällen kehrt die Blutung, nachdem der erste Erguss nach dem Trauma sich resorbirt hat, wieder; dieses kann sich mehrere Male wiederholen, bis es endlich gelingt, die Blutung definitiv zu sistiren. So kehrte in einem Falle von Cooper[1] die Blutung dreimal wieder.

Ist ein Hyphäma mit Glaskörperblutung combinirt, so erkennt man die Blutung in dem Glaskörper, sobald das Hyphäma einen Einblick in das Innere des Auges gestattet, objectiv an einer dunkeln, röthlichen Masse auf dem Boden des Glaskörpers, welche den dahinter liegenden Augenhintergrund völlig verdeckt. Ausserdem sieht man bei Bewegungen des Bulbus braune oder schwärzliche Klümpchen in dem mehr oder weniger verflüssigten Glaskörper hin und her fliegen, die sich allmählich in der Ruhe wieder senken; es sind dieses einzelne Blutklümpchen. Auch sieht man wohl graue flottirende Membranen.

Subjectiv gibt sich anfangs ein geringer Bluterguss im Glaskörper dadurch zu erkennen, dass der Verletzte weisse Objecte roth sieht, und später dadurch, dass ihm eine dunkle Wolke oder Flocke vor dem Gesichtsfelde schwebt. Mächtige Blutergüsse sind an und für sich im Stande alles Licht zu absorbiren, also das Sehvermögen auf die Unterscheidung zwischen voller Beschattung und starker Beleuchtung zu reduciren.

Von sehr grosser Wichtigkeit ist es nun, in den Fällen, wo wegen eines bedeutenden Blutergusses die Einsicht mittelst des Spiegels in die Tiefe des Auges unmöglich ist, festzustellen, ob wir es nur mit einem reichlichen Bluterguss zu thun haben, oder nebstdem

[1] Cooper, «Injuries of the Eye», pag. 230.

noch mit Abhebung der Netzhaut. Wir verdanken v. Gräfe die Möglichkeit dieser wichtigen Unterscheidung; es ist dasselbe Verfahren, welches seit v. Gräfe bei reifer Cataracte angewendet wird. Wegen der Wichtigkeit, welche der Ausschluss einer Netzhautablösung für die Prognose und Behandlung dieser Fälle hat, folge hier v. Gräfe's eigene Mittheilung[1]:

«Existirt, wenn der Kranke im dunklen Zimmer mit der Lampe untersucht wird, ein völlig präziser Lichtschein, ungefähr so, wie bei einer reifen Cataracta, und wird derselbe nach allen Richtungslinien beinahe gleich deutlich wahrgenommen, so kann freilich noch eine ziemlich umfangreiche Blutung im Glaskörper, aber sicher keine Netzhautablösung vorhanden sein. Ist die quantitative Wahrnehmungsfähigkeit mässig herabgesetzt, und der Lichtschein in der unteren Region des Gesichtsfeldes etwas deutlicher als nach oben, so darf auch der Schluss einer Netzhautablösung noch nicht gezogen werden, sondern eine sehr starke Blutung in die Glaskörperhöhle mit Senkung der Blutcoagula im Glaskörper kann die Herabsetzung und Ungleichmässigkeit erklären. Liegt in solchen Fällen viel daran, den Verdacht einer Netzhautablösung abzustreifen oder zu begründen, so lasse man den Kranken wiederholt sein Auge schnell nach oben bewegen, um die im Glaskörper verweilenden Coagula aufzurühren, und vergleiche dann, ob die Ungleichmässigkeit des Lichtscheines sich in irgend einer Weise ändert. Man kann auch den Kranken längere Zeit auf einer Seite liegen lassen und dann beobachten, ob die Gegend des undeutlichen Lichtscheins sich entsprechend ändert. Ist endlich eine enorme Differenz zwischen dem

[1] Gräfe. «Archiv für Ophthalmologie», Bd. V, pag. 367.

Lichtscheine nach oben und nach unten vorhanden, und der Lichtschein überhaupt sehr beträchtlich herabgesetzt, so kann eine Netzhautabhebung diagnosticirt werden. Man darf, wie bei reifen mit Netzhautablösung complicirten Cataracten natürlich auch hier nicht erwarten, dass der Lichtschein bei einer gewissen Grenze im Gesichtsfelde vollkommen verschwindet, weil ja die Lichtzerstreuung durch das ergossene Blut die Brechverhältnisse ändert.»

Die Prognose ist immer eine weit ungünstigere als bei den einfachen Hyphämen. In keinem der Fälle, die zur Beobachtung kamen, war es möglich eine Wiederherstellung der vollen Sehschärfe zu erlangen. Nur bei jugendlichen Personen und bei geringem Bluterguss kann eine ziemlich vollständige Resorption, aber erst nach Monaten, erfolgen. Bei älteren Individuen bleiben fast immer Glaskörpertrübungen bestehen, mit den von ihnen herrührenden beweglichen Scotomen. Am bedenklichsten ist die Prognose in solchen Fällen, in denen sich der Erguss allmählich organisirt, indem er dann später durch Schrumpfung mechanisch zur Ablösung des Glaskörpers, oder wenn er mit der Retina zusammenhängt, zur Abhebung dieser führen kann.

Es sei mir an dieser Stelle gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Laqueur, für die Anregung und vielfache Unterstützung, welche er mir bei dieser Arbeit zu Theil werden liess, meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

Strassburg, Universitäts-Buchdruckerei von J. H. Ed. Heitz.